

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

To:

ITOH, Tadahiko  
32nd Floor, Yebisu Garden Place Tower  
20-3, Ebisu 4-chome  
Shibuya-ku, Tokyo 1506032  
JAPON

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 10 February 2006 (10.02.2006)	
Applicant's or agent's file reference R05219PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2005/022238	International filing date (day/month/year) 28 November 2005 (28.11.2005)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 29 November 2004 (29.11.2004)
Applicant RICOH COMPANY, LTD. et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).

2. *(If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, **on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau** under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

3. *(If applicable)* An asterisk (\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
29 November 2004 (29.11.2004)	2004-344602	JP	03 January 2006 (03.01.2006)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Carlos Roy - Gijsbertus Beijer

Facsimile No. +41 22 740 14 35

Telephone No. +41 22 338 95 61

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Form PCT/IB/304 (January 2004)

CQWK5AGT

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/022238

International filing date: 28 November 2005 (28.11.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-344602  
Filing date: 29 November 2004 (29.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 January 2006 (03.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2004年11月29日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2004-344602

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

J P 2004-344602

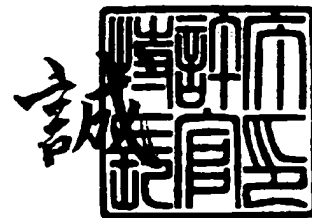
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社リコー

2005年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 200414125  
【提出日】 平成16年11月29日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B41J 2/01  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 鈴木 大介  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 吉田 雅一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 平野 政徳  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006747  
    【氏名又は名称】 株式会社リコー  
    【代表者】 桜井 正光  
【代理人】  
    【識別番号】 230100631  
    【弁護士】  
    【氏名又は名称】 稲元 富保  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 038793  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809263

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置に対して送出する画像データについて、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行う画像処理方法において、往路記録が行われた段階で前記斜め万線基調が現出するディザ処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像処理方法において、斜め万線基調パターンとして認識できるドットの組合わせによる複数の異なる階調値を持つパターンと、これらのパターン間を直線的な階調値となるよう補完したパターンとで構成されているディザマスクを用いて処理することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の画像処理方法において、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値と、この階調値より上の階調値であって、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値までの区間で、往路記録によって形成されるドット位置における閾値が、復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも相対的に小さいディザマスクを用いて処理することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の画像処理方法において、前記往路記録によって形成されるドット位置における閾値のうちの少なくとも 70 % 以上が復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも小さいことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像処理方法において、前記画像形成装置の双方向インターレース記録又はマルチパス記録に対応したディザマスクを用いることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】

記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置に対して送出する画像データについて、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行うプリンタドライバにおいて、コンピュータに前記請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像処理方法を実行させることを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項 7】

記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置に対して送出する画像データについて中間調処理を行う画像処理装置において、請求項 6 に記載のプリンタドライバを搭載していることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置において、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行うとき、往路記録が行われた段階で前記斜め万線基調が現出するディザ処理を行う手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の画像形成装置において、斜め万線基調パターンとして認識できるドットの組合わせによる複数の異なる階調値を持つパターンと、これらのパターン間を直線的な階調値となるよう補完したパターンとで構成されているディザマスクを用いて処理することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の画像形成装置において、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値と、この階調値より上の階調値であって、特定のドットの組合せ

により斜め万線基調パターンを強調した階調値までの区間で、往路記録によって形成されるドット位置における閾値が、復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも相対的に小さいディザマスクを用いて処理することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の画像形成装置において、前記往路記録によって形成されるドット位置における閾値のうちの少なくとも 70 % 以上が復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも小さいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

請求項 8 ないし 11 のいずれかに記載の画像形成装置において、双方向インターレース記録又はマルチパス記録に対応したディザマスクを用いることを特徴とする画像形成装置

。

【請求項 13】

請求項 7 に記載の画像処理装置と請求項 8 ないし 12 のいずれかに記載の画像形成装置とによって構成されることを特徴とする画像形成システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像処理方法、プリンタドライバ、画像処理装置、画像形成装置及び画像形成システム

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理方法、プリンタドライバ、画像形成装置、画像処理装置及び画像形成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、これらの複合機等の画像形成装置として、例えば液滴吐出ヘッドを記録ヘッドに用いたインクジェット記録装置が知られている。インクジェット記録装置は、インク記録ヘッドから用紙（紙に限定するものではなく、OHPなどを含み、インク滴、その他の液体などが付着可能なものの意味であり、被記録媒体あるいは記録媒体、記録紙などとも称される。）に記録液としてのインクを吐出して画像形成（記録、印字、印写、印刷も同義語で使用する。）を行うものである。

【0003】

このようなインクジェット記録装置において、高画質化を図るための一要素として高解像度化がある。高解像度を得るには、記録液滴を吐出する記録ヘッドのノズルのピッチを狭めることが第一であるが、物理的限界があるために、いわゆるインターレース走査を行うことにより副走査（用紙送り）精度と着弾ドット径の許す限りノズルピッチの整数倍の解像度を得るようにすることが行われる。

【0004】

また、高画質化の一方で高速化も重要な要素であり、特に、記録ヘッドを主走査方向に走査し、用紙を副走査方向に送るシリアススキャン型画像形成装置にあっては、記録ヘッド走査の往路と復路両方において記録液滴を吐出し印字を行う双方向印刷（双方向記録）を行うことによって、片方向で印字した場合の約2倍の記録速度を確保できるようにしている。

【0005】

ところが、双方向印刷を行った場合、記録ヘッドの往路と復路で、用紙上における記録液滴の着弾位置を完全に合わせることは難しく、わずかな着弾ずれが発生する。そのため、インターレース走査と双方向印字を同時に行って高速化及び高画質化を図る場合、1ラインおきに着弾位置ずれが発生し（以下、これを「双方向着弾ずれ」という。）、その結果、著しく画質が劣化することになる。

【0006】

そこで、従来、このような双方向着弾ずれによる画質劣化を防止するために、例えば特許文献1、2に記載されているように、使用者側がプリンタ使用前に着弾位置を容易に補正できるパターンを提供し、これに基づいて使用者が補正操作を行うようにしたものが知られている。

【特許文献1】特開平11-48587号公報

【特許文献2】特開2004-188627号公報

【0007】

また、特許文献3に記載されているように、主走査の往路において優先的にドットを記録し、そのドットの記録密度の50%以上の階調から復路にドットを埋めていくという方法も知られている。

【特許文献3】特開2004-9333号公報

【0008】

さらに、ディザマトリクスを用いた中間調処理による階調再現方法として、特許文献4に記載されているように、斜め万線基調で階調を再現するものが知られている。

【特許文献4】特開2004-166163号公報

【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

### 【0009】

ところで、インクジェット記録装置において、例えば大滴、中滴、小滴の3種類の大きさのインク滴を打ち分けて4種類のドットサイズ（大、中、小、なし）を形成することで階調画像を形成できるようにした場合、液滴の大きさの違いによって上述した双方向着弾ずれの程度も異なってくる。

### 【0010】

例えば、液滴を吐出する記録ヘッドとして圧電素子を用いた液体吐出ヘッドで構成した場合、液滴の持つ運動エネルギー、飛翔中に液滴が受ける空気抵抗、各大きさの液滴を吐出するために圧電素子に与える駆動波形が異なることから、吐出する液滴の着弾位置ずれのずれ量も液滴の大きさによって異なってくる。また、ノズル径を異ならせることで大きさの異なる液滴を打ち分ける場合にはヘッドの加工精度による影響も受けることになる。

### 【0011】

つまり、多値の液滴を打ち分けて双方向印字を行う場合は、全ての大きさの液滴による着弾位置を正確に合わせることは非常に困難である。

### 【0012】

そのため、特許文献1、2に記載されている方法で双方向着弾ずれによる画質劣化を抑制しようとしても限界がある。したがって、双方向着弾ずれが発生するという前提で画像データの生成に当たっての中間調処理を行わねばならないが、このような点は従前何ら認識されていなかった。

### 【0013】

また、特許文献3に記載の方法は、双方向着弾ずれによる画質劣化抑制という点からは好適な手法ではあるが、この方法によった場合、例えば小滴による記録密度が50%となる階調にて、1ラインおきに小滴によるドットが主走査方向一直線上に並ぶことになる。このようなドット配置は、副走査ムラやノズルの噴射ムラなどの影響を受けやすくバンディングが発生しやすいドット配置となるという課題を生じる。

### 【0014】

このようなバンディングに強いディザ処理法としてとして前述した特許文献4に記載されているような斜め万線基調をベースとしたディザ処理があるが、双方向着弾ずれが生じる場合には斜め万線基調が崩れるという課題がある。

### 【0015】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、双方向着弾ずれによる斜め万線基調の崩れを低減して画像品質を向上することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

### 【0016】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像処理方法は、記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置に対して送出する画像データについて、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行うとき、往路記録が行われた段階で斜め万線基調が現出するディザ処理を行う構成としたものである。なお、本明細書において「往路」（往路印刷などともいう。）は最初に記録を開始する方向を、「復路」とは往路とは反対方向を意味するものとする。

### 【0017】

ここで、斜め万線基調パターンとして認識できるドットの組合わせによる複数の異なる階調値を持つパターンと、これらのパターン間を直線的な階調値となるよう補完したパターンとで構成されているディザマスクを用いて処理することが好ましい。この場合、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値と、この階調値より上の階調値であって、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値までの区間で、往路記録によって形成されるドット位置における閾値が、復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも相対的に小さいディザマスクを用いて処理する



ことが好ましい。更に、往路記録によって形成されるドット位置における閾値のうちの少なくとも70%以上が復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも小さいことが好ましい。また、画像形成装置の双方向インターレース記録又はマルチパス記録に対応したディザマスクを用いることが好ましい。

#### 【0018】

本発明に係るプリンタドライバは、記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置に対して送出する画像データについて、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行うとき、コンピュータに本発明に係る画像処理方法を実行させる構成としたものである。

#### 【0019】

本発明に係る画像処理装置は、記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置に対して送出する画像データについて中間調処理を行う本発明に係るプリンタドライバを搭載している構成としたものである。

#### 【0020】

本発明に係る画像形成装置は、記録液の液滴を吐出する記録ヘッドを搭載して往路及び復路で被記録媒体に画像を形成する双方向記録が可能な画像形成装置であって、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行うとき、往路記録が行われた段階で前記斜め万線基調が現出するディザ処理を行う手段を備えている構成としたものである。

#### 【0021】

ここで、前記手段は、斜め万線基調パターンとして認識できるドットの組合わせによる複数の異なる階調値を持つパターンと、これらのパターン間を直線的な階調値となるよう補完したパターンとで構成されているディザマスクを用いて処理することが好ましい。この場合、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値と、この階調値より上の階調値であって、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値までの区間で、往路記録によって形成されるドット位置における閾値が、復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも相対的に小さいディザマスクを用いて処理することが好ましい。更に、往路記録によって形成されるドット位置における閾値のうちの少なくとも70%以上が復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも小さいことが好ましい。また、画像形成装置の双方向インターレース記録又はマルチパス記録に対応したディザマスクを用いることが好ましい。

#### 【0022】

本発明に係る画像形成システムは、本発明に係る画像処理装置と本発明に係る画像形成装置で構成したものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0023】

本発明に係る画像処理方法、プリンタドライバ、画像処理装置、画像形成装置及び画像形成システムによれば、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行うとき、往路記録が行われた段階で斜め万線基調が現出するディザ処理を行うので、斜め万線基調が現出した後の双方向着弾ずれによる基調の崩れが目立たなくなることで斜め万線基調の崩れが低減し、画像品質が向上する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。まず、画像形成装置としてのインクジェット記録装置の一例について図1ないし図4を参照して説明する。なお、図1は同記録装置の機構部全体の概略構成図、図2は同記録装置の要部平面説明図、図3は同記録装置のヘッド構成を説明する斜視説明図、図4は同記録装置の搬送ベルトの模式的断面説明図である。

#### 【0025】

このインクジェット記録装置は、装置本体1の内部に画像形成部2等を有し、装置本体1の下方側に多数枚の記録媒体（以下「用紙」という。）3を積載可能な給紙トレイ4を備え、この給紙トレイ4から給紙される用紙3を取り込み、搬送機構5によって用紙3を搬送しながら画像形成部2によって所要の画像を記録した後、装置本体1の側方に装着された排紙トレイ6に用紙3を排紙する。

#### 【0026】

また、このインクジェット記録装置は、装置本体1に対して着脱可能な両面ユニット7を備え、両面印刷を行うときには、一面（表面）印刷終了後、搬送機構5によって用紙3を逆方向に搬送しながら両面ユニット7内に取り込み、反転させて他面（裏面）を印刷可能面として再度搬送機構5に送り込み、他面（裏面）印刷終了後排紙トレイ6に用紙3を排紙する。

#### 【0027】

ここで、画像形成部2は、ガイドシャフト11、12にキャリッジ13を摺動可能に保持し、図示しない主走査モータでキャリッジ13を用紙3の搬送方向と直交する方向に移動（主走査）させる。このキャリッジ13には、液滴を吐出する複数の吐出口であるノズル孔14n（図3参照）を配列した液滴吐出ヘッドで構成した記録ヘッド14を搭載し、また、この記録ヘッド14に液体を供給するインクカートリッジ15を着脱自在に搭載している。なお、インクカートリッジ15に代えてサブタンクを搭載し、メインタンクからインクをサブタンクに補充供給する構成とすることもできる。

#### 【0028】

ここで、記録ヘッド14としては、例えば、図2及び図3に示すように、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する液滴吐出ヘッドである独立した4個のインクジェットヘッド14y、14m、14c、14kとしているが、各色のインク滴を吐出する複数のノズル列を有する1又は複数のヘッドを用いる構成とすることもできる。なお、色の数及び配列順序はこれに限るものではない。

#### 【0029】

記録ヘッド14を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどをインクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できる。

#### 【0030】

給紙トレイ4の用紙3は、給紙コロ（半月コロ）21と図示しない分離パッドによって1枚ずつ分離され装置本体1内に給紙され、搬送機構5に送り込まれる。

#### 【0031】

搬送機構5は、給紙された用紙3をガイド面23aに沿って上方にガイドし、また両面ユニット7から送り込まれる用紙3をガイド面23bに沿ってガイドする搬送ガイド部23と、用紙3を搬送する搬送ローラ24と、この搬送ローラ24に対して用紙3を押し付ける加圧コロ25と、用紙3を搬送ローラ24側にガイドするガイド部材26と、両面印刷時に戻される用紙3を両面ユニット7に案内するガイド部材27と、搬送ローラ24から送り出す用紙3を押圧する押し付けコロ28とを有している。

#### 【0032】

さらに、搬送機構5は、記録ヘッド14で用紙3の平面性を維持したまま搬送するために、駆動ローラ31と従動ローラ32との間に掛け渡した搬送ベルト33と、この搬送ベルト33を帯電させるための帯電ローラ34と、この帯電ローラ34に対向するガイドローラ35と、図示しないが、搬送ベルト33を画像形成部2に対向する部分で案内するガイド部材（プラテンプレート）と、搬送ベルト33に付着した記録液（インク）を除去するためのクリーニング手段である多孔質体などからなるクリーニングローラなどを有している。

#### 【0033】

ここで、搬送ベルト33は、無端状ベルトであり、駆動ローラ31と従動ローラ（テンションローラ）32との間に掛け渡されて、図1の矢示方向（用紙搬送方向）に周回するように構成している。

#### 【0034】

この搬送ベルト33は、単層構成、又は図4に示すように第1層（最表層）33aと第2層（裏層）33bの2層構成あるいは3層以上の構成とすることができる。例えば、この搬送ベルト33は、抵抗制御を行っていない純粋な厚さ40 $\mu$ m程度の樹脂材、例えばETFEビュア材で形成した用紙吸着面となる表層と、この表層と同材質でカーボンによる抵抗制御を行った裏層（中抵抗層、アース層）とで構成する。

#### 【0035】

帯電ローラ34は、搬送ベルト33の表層に接触し、搬送ベルト33の回転に従動して回転するように配置されている。この帯電ローラ34には図示しない高圧回路（高圧電源）から高電圧が所定のパターンで印加される。

#### 【0036】

また、搬送機構5から下流側には画像が記録された用紙3を排紙トレイ6に送り出すための排紙ローラ38を備えている。

#### 【0037】

このように構成した画像形成装置において、搬送ベルト33は矢示方向に周回し、高電位の印加電圧（ACバイアス電圧）が印加される帯電ローラ34と接触することで正に帯電される。この場合、帯電ローラ34からは所定の時間間隔で極性を切り替えることによって、所定の帯電ピッチで極性を切り替えながら搬送ベルト33を帯電させる。

#### 【0038】

ここで、この高電位に帯電した搬送ベルト33上に用紙3が給送されると、用紙3内部が分極状態になり、搬送ベルト33上の電荷と逆極性の電荷が用紙3のベルト33と接触している面に誘電され、ベルト33上の電荷と搬送される用紙3上に誘電された電荷同士が互いに静電的に引っ張り合い、用紙3は搬送ベルト33に静電的に吸着される。このようにして、搬送ベルト33に強力に吸着した用紙3は反りや凹凸が校正され、高度に平らな面が形成される。

#### 【0039】

そこで、搬送ベルト33を周回させて用紙3を移動させ、キャリッジ13を片方向又は双方向に移動走査しながら画像信号に応じて記録ヘッド14を駆動し、図5（a）、（b）に示すように、記録ヘッド14から液滴14iを吐出（噴射）させて、停止している用紙3に液滴であるインク滴を着弾させてドットDiを形成することにより、1行分を記録し、用紙3を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙3の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了する。なお、図5（b）は図5（a）のドットDi形成部分を拡大したものである。

#### 【0040】

このようにして、画像が記録された用紙3は排紙ローラ38によって排紙トレイ6に排紙される。

#### 【0041】

なお、この実施形態のインクジェット記録装置では4色ヘッド構成で説明しているが、これに限るものではない。すなわち、例えば、図6及び図7に示すような6色ヘッド構成、あるいは図8及び図9に示すような7色ヘッド構成とすることもできる。勿論、これらの各ヘッド構成における色やその配列順序に限定されるものではない。

#### 【0042】

ここで、図6のヘッド構成は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色の液滴を吐出するヘッド（独立したヘッド、又は、1又は複数のヘッドで、独立したノズル列の意味）14y、14m、14c、14kに加えて、レッド（R）、ブルー（B）の各色のヘッド14r、14bを加えたものである。

#### 【0043】

図7のヘッド構成は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出するヘッド14y、14m、14c、14kに加えて、濃度を落としたライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）の各色の液滴を吐出するヘッド14lc、14lmを加えたものである。

#### 【0044】

図8のヘッド構成は、図7の6色ヘッド構成にレッド（R）の色の液滴を吐出するヘッド14rを加えたものである。また図9のヘッド構成は、図7の6色ヘッド構成に彩度を落としたダークイエロー（DY）色の液滴を吐出するヘッド14dyを加えたものである。

#### 【0045】

次に、このインクジェット記録装置で使用する記録液としてのインクについて説明する。

本発明において、画像形成装置が使用するインクの色材である顔料として特に限定はないが、例えば、以下に挙げる顔料が好適に用いられる。また、これら顔料は複数種類を混合して用いても良い。

#### 【0046】

有機顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系、キナクリドン系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラック等が挙げられる。

#### 【0047】

無機顔料として酸化鉄、酸化チタン、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、バリウムイエロー、紺青、カドミウムレッド、クロムイエロー、金属粉が挙げられる。

#### 【0048】

これらの顔料の粒子径は0.01~0.30 $\mu$ mで用いることが好ましく、0.01 $\mu$ m以下では粒子径が染料に近づくため、耐光性、フェザリングが悪化してしまう。また、0.30 $\mu$ m以上では、吐出口の目詰まりやプリンタ内のフィルタでの目詰まりが発生し、吐出安定性を得ることができない。

#### 【0049】

ブラック顔料インクに使用されるカーボンブラックとしては、ファーネス法、チャンネル法で製造されたカーボンブラックで、一次粒径が、15~40ミリミクロン、BET法による比表面積が、50~300平方メートル/g、DBP吸油量が、40~150ml/100g、揮発分が0.5~10%、pH値が2~9を有するものが好ましい。このようなものとしては、例えば、No.2300、No.900、MCF-88、No.33、No.40、No.45、No.52、MA7、MA8、MA100、No.2200B（以上、三菱化学製）、Raven700、同5750、同5250、同5000、同3500、同1255（以上、コロンビア製）、Regal400R、同330R、同660R、MogulL、Monarch700、同800、同880、同900、同1000、同1100、同1300、Monarch1400（以上、キャボット製）、カラーブラックFW1、同FW2、同FW2V、同FW18、同FW200、同S150、同S160、同S170、プリンテックス35、同U、同V、同140U、同140V、スペシャルブラック6、同5、同4A、同4（以上、デグッサ製）等を使用することができるが、これらに限定されるものではない。

#### 【0050】

カラー顔料の具体例を以下に挙げる。

有機顔料としてアゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系、キナクリドン系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラック等が挙げられ、無

機顔料として酸化鉄、酸化チタン、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、バリウムイエロー、紺青、カドミウムレッド、クロムイエロー、金属粉等が挙げられる。

#### 【0051】

色別により具体的には以下のものが挙げられる。

イエローインクに使用できる顔料の例としては、例えば、C. I. ピグメントイエロー 1、同 2、同 3、同 12、同 13、同 14、同 16、同 17、同 73、同 74、同 75、同 83、同 93、同 95、同 97、同 98、同 114、同 128、同 129、同 151、同 154 等が挙げられるが、これらに限られるものではない。

#### 【0052】

マゼンタインクに使用できる顔料の例としては、例えば、C. I. ピグメントレッド 5、同 7、同 12、同 48 (Ca)、同 48 (Mn)、同 57 (Ca)、同 57 : 1、同 112、同 123、同 168、同 184、同 202 等が挙げられるが、これらに限られるものではない。

#### 【0053】

シアンインクに使用できる顔料の例としては、例えば、C. I. ピグメントブルー 1、同 2、同 3、同 15 : 3、同 15 : 34、同 16、同 22、同 60、C. I. バットブルー 4、同 60 等が挙げられるが、これらに限られるものではない。

#### 【0054】

また、本インクに含有される顔料は、新たに製造されたものでも使用可能である。

#### 【0055】

以上に挙げた顔料は高分子分散剤や界面活性剤を用いて水性媒体に分散させることでインクジェット用記録液とすることができる。このような有機顔料粉体を分散させるための分散剤としては、通常の水溶性樹脂や水溶性界面活性剤を用いることができる。

#### 【0056】

水溶性樹脂の具体例としては、スチレン、スチレン誘導体、ビニルナフタレン誘導体、 $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸の脂肪族アルコールエステル等、アクリル酸、アクリル酸誘導体、マレイン酸、マレイン酸誘導体、イタコン酸、イタコン酸誘導体、フマル酸、フマル酸誘導体等から選ばれた少なくとも 2 つ以上の単量体からなるブロック共重合体、あるいはランダム共重合体、又はこれらの塩等が挙げられる。

#### 【0057】

これらの水溶性樹脂は、塩基を溶解させた水溶液に可溶なアルカリ可溶型樹脂であり、これらの中でも重量平均分子量 3000~20000 のものが、インクジェット用記録液に用いた場合に、分散液の低粘度化が可能であり、かつ分散も容易であるという利点があるので特に好ましい。

#### 【0058】

高分子分散剤と自己分散型顔料を同時に使うことは、適度なドット径を得られるため好ましい組み合わせである。その理由は明かでないが、以下のように考えられる。

高分子分散剤を含有することで記録紙への浸透が抑制される。その一方で、高分子分散剤を含有することで自己分散型顔料の凝集が抑えられるため、自己分散型顔料が横方向にスムーズに拡がることことができる。そのため、広く薄くドットが拡がり、理想的なドットが形成できると考えられる。

#### 【0059】

また、分散剤として使用できる水溶性界面活性剤の具体例としては、下記のものが挙げられる。例えば、アニオン性界面活性剤としては、高級脂肪酸塩、アルキル硫酸塩、アルキルエーテル硫酸塩、アルキルエステル硫酸塩、アルキルアリールエーテル硫酸塩、アルキルスルホン酸塩、スルホコハク酸塩、アルキルアリル及びアルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル塩、アルキルアリールエーテルリン酸塩等が挙げられる。又、カチオン性界面活性剤としては、アルキルアミン塩、ジアルキルアミン塩、テトラアルキルアンモニウム塩、ベンザルコニウム

塩、アルキルビリジニウム塩、イミダゾリニウム塩等が挙げられる。

#### 【0060】

更に両性界面活性剤としては、ジメチルアルキルラウリルベタイン、アルキルグリシン、アルキルジ（アミノエチル）グリシン、イミダゾリニウムベタイン等が挙げられる。又、ノニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール、グリセリンエステル、ソルビタンエステル、ショ糖エステル、グリセリンエステルのポリオキシエチレンエーテル、ソルビタンエステルのポリオキシエチレンエーテル、ソルビトールエステルのポリオキシエチレンエーテル、脂肪酸アルカノールアミド、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、アミノオキシド、ポリオキシエチレンアルキルアミン等が挙げられる。

#### 【0061】

また、顔料は親水性基を有する樹脂によって被覆し、マイクロカプセル化することで、分散性を与えることもできる。

#### 【0062】

水不溶性の顔料を有機高分子類で被覆してマイクロカプセル化する方法としては、従来公知のすべての方法を用いることが可能である。従来公知の方法として、化学的製法、物理的製法、物理化学的方法、機械的製法などが挙げられる。具体的には、界面重合法、*i n - s i t u*重合法、液中硬化被膜法、コアセルベーション（相分離）法、液中乾燥法、融解分散冷却法、気中懸濁被覆法、スプレードライニング法、酸析法、転相乳化法などを挙げることができる。

#### 【0063】

界面重合法とは、2種のモノマーもしくは2種の反応物を、分散相と連続相に別々に溶解しておき、両者の界面において両物質を反応させて壁膜を形成させる方法である。*i n - s i t u*重合法とは、液体または気体のモノマーと触媒、もしくは反応性の物質2種を連続相核粒子側のどちらか一方から供給して反応を起こさせ壁膜を形成させる方法である。液中硬化被膜法とは、芯物質粒子を含む高分子溶液の滴を硬化剤などにより、液中で不溶化して壁膜を形成する方法である。

#### 【0064】

コアセルベーション（相分離）法とは、芯物質粒子を分散している高分子分散液を、高分子濃度の高いコアセルベート（濃厚相）と希薄相に分離させ、壁膜を形成させる方法である。液中乾燥法とは、芯物質を壁膜物質の溶液に分散した液を調製し、この分散液の連続相が混和しない液中に分散液を入れて、複合エマルジョンとし、壁膜物質を溶解している媒質を徐々に除くことで壁膜を形成させる方法である。

#### 【0065】

融解分散冷却法とは、加熱すると液状に熔融し常温では固化する壁膜物質を利用し、この物質を加熱液化し、その中に芯物質粒子を分散し、それを微細な粒子にして冷却し壁膜を形成させる方法である。気中懸濁被覆法とは、粉体の芯物質粒子を流動床によって気中に懸濁し、気流中に浮遊させながら、壁膜物質のコーティング液を噴霧混合させて、壁膜を形成させる方法である。

#### 【0066】

スプレードライニング法とは、カプセル化原液を噴霧してこれを熱風と接触させ、揮発分を蒸発乾燥させ壁膜を形成させる方法である。酸析法とは、アニオン性基を含有する有機高分子化合物類のアニオン性基の少なくとも一部を塩基性化合物で中和することで水に対する溶解性を付与し色材と共に水性媒体中で混練した後、酸性化合物で中性または酸性にし有機化合物類を析出させ色材に固着せしめた後に中和し分散させる方法である。転相乳化法とは、水に対して分散能を有するアニオン性有機高分子類と色材とを含有する混合体を有機溶媒相とし、前記有機溶媒相に水を投入するもしくは、水に前記有機溶媒相を投入する方法である。

#### 【0067】

マイクロカプセルの壁膜物質を構成する材料として使用される有機高分子類（樹脂）としては、例えば、ポリアミド、ポリウレタン、ポリエステル、ポリウレア、エポキシ樹脂、ポリカーボネート、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、多糖類、ゼラチン、アラビアゴム、デキストラン、カゼイン、タンパク質、天然ゴム、カルボキシポリメチレン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、セルロース、エチルセルロース、メチルセルロース、ニトロセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、酢酸セルロース、ポリエチレン、ポリスチレン、（メタ）アクリル酸の重合体または共重合体、（メタ）アクリル酸エステルの重合体または共重合体、（メタ）アクリル酸—（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレン—（メタ）アクリル酸共重合体、スチレン—マレイン酸共重合体、アルギン酸ソーダ、脂肪酸、パラフィン、ミツロウ、水ロウ、硬化牛脂、カルナバロウ、アルブミンなどが挙げられる。

#### 【0068】

これらの中ではカルボン酸基またはスルホン酸基などのアニオン性基を有する有機高分子類を使用することが可能である。また、ノニオン性有機高分子としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリエチレングリコールモノメタクリレート、ポリプロピレングリコールモノメタクリレート、メトキシポリエチレングリコールモノメタクリレートまたはこれらの（共）重合体、2-オキサゾリンのカチオン開環重合体などが挙げられる。特に、ポリビニルアルコールの完全ケン物は、水溶性が低く、熱水には解け易いが冷水には解けにくいという性質を有しており特に好ましい。

#### 【0069】

また、マイクロカプセルの壁膜物質を構成する有機高分子類の量は、有機顔料またはカーボンブラックなどの水不溶性の色材に対して1重量%以上20重量%以下である。有機高分子類の量を上記の範囲にすることによって、カプセル中の有機高分子類の含有率が比較的低いために、有機高分子類が顔料表面を被覆することに起因する顔料の発色性の低下を抑制することが可能となる。有機高分子類の量が1重量%未満ではカプセル化の効果を発揮しづらくなり、逆に20重量%を越えると、顔料の発色性の低下が著しくなる。さらに他の特性などを考慮すると有機高分子類の量は水不溶性の色材に対し5～10重量%の範囲が好ましい。

#### 【0070】

すなわち、色材の一部が実質的に被覆されずに露出しているために発色性の低下を抑制することが可能となり、また、逆に、色材の一部が露出せずに実質的に被覆されているために顔料が被覆されている効果を同時に発揮することが可能となるのである。また、有機高分子類の数平均分子量としては、カプセル製造面などから、2000以上であることが好ましい。ここで「実質的に露出」とは、例えば、ピンホール、亀裂などの欠陥などに伴う一部の露出ではなく、意図的に露出している状態を意味するものである。

#### 【0071】

さらに、色材として自己分散性の顔料である有機顔料または自己分散性のカーボンブラックを用いれば、カプセル中の有機高分子類の含有率が比較的低くても、顔料の分散性が向上するために、十分なインクの保存安定性を確保することが可能となるので本発明にはより好ましい。

#### 【0072】

なお、マイクロカプセル化の方法によって、それに適した有機高分子類を選択することが好ましい。例えば、界面重合法による場合は、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリビニルピロリドン、エポキシ樹脂などが適している。in-situ重合法による場合は、（メタ）アクリル酸エステルの重合体または共重合体、（メタ）アクリル酸—（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレン—（メタ）アクリル酸共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアミドなどが適している。液中硬化法による場合は、アルギン酸ソーダ、ポリビニルアルコール、ゼラチン、アルブミン、エポキシ樹脂などが適している。コアセルベーション法による場合は、ゼラチン、セルロース類、カゼインなどが適している。また、微細で、且つ均一なマイクロカプセル化顔料を得るためには、

勿論前記以外にも従来公知のカプセル化法すべてを利用することが可能である。

#### 【0073】

マイクロカプセル化の方法として転相法または酸析法を選択する場合は、マイクロカプセルの壁膜物質を構成する有機高分子類としては、アニオン性有機高分子類を使用する。転相法は、水に対して自己分散能または溶解能を有するアニオン性有機高分子類と、自己分散性有機顔料または自己分散型カーボンブラックなどの色材との複合物または複合体、あるいは自己分散性有機顔料または自己分散型カーボンブラックなどの色材、硬化剤およびアニオン性有機高分子類との混合体を有機溶媒相とし、該有機溶媒相に水を投入するか、あるいは水中に該有機溶媒相を投入して、自己分散（転相乳化）化しながらマイクロカプセル化する方法である。上記転相法において、有機溶媒相中に、記録液用のビヒクルや添加剤を混入させて製造しても何等问题はない。特に、直接記録液用の分散液を製造できることからいえば、記録液の液媒体を混入させる方がより好ましい。

#### 【0074】

一方、酸析法は、アニオン性基含有有機高分子類のアニオン性基の一部または全部を塩基性化合物で中和し、自己分散性有機顔料または自己分散型カーボンブラックなどの色材と、水性媒体中で混練する工程および酸性化合物でpHを中性または酸性にしてアニオン性基含有有機高分子類を析出させて、顔料に固着する工程とからなる製法によって得られる含水ケーキを、塩基性化合物を用いてアニオン性基の一部または全部を中和することによりマイクロカプセル化する方法である。このようにすることによって、微細で顔料を多く含むアニオン性マイクロカプセル化顔料を含有する水性分散液を製造することができる。

#### 【0075】

また、上記に挙げたようなマイクロカプセル化の際に用いられる溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールなどのアルキルアルコール類；ベンゾール、トルオール、キシロールなどの芳香族炭化水素類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類；クロロホルム、二塩化エチレンなどの塩素化炭化水素類；アセトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン類；テトラヒドロフラン、ジオキサンなどのエーテル類；メチルセロソルブ、ブチルセロソルブなどのセロソルブ類などが挙げられる。なお、上記の方法により調製したマイクロカプセルを遠心分離または濾過などによりこれらの溶剤中から一度分離して、これを水および必要な溶剤とともに攪拌、再分散を行い、目的とする本発明に用いることができる記録液を得る。以上の如き方法で得られるカプセル化顔料の平均粒径は50nm～180nmであることが好ましい。

#### 【0076】

このように樹脂被覆することによって顔料が印刷物にしっかりと付着することにより、印刷物の擦過性を向上させることができる。

#### 【0077】

また、記録液を所望の物性にするため、あるいは乾燥による記録ヘッドのノズルの詰まりを防止するためなどの目的で、色材の他に、水溶性有機溶媒を使用することが好ましい。水溶性有機溶媒には湿潤剤、浸透剤が含まれる。湿潤剤は乾燥による記録ヘッドのノズルの詰まりを防止することを目的に添加される。

#### 【0078】

湿潤剤の具体例としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,3-プロパンジオール、2-メチルー1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、グリセリン、1,2,6-ヘキサントリオール、2-エチルー1,3-ヘキサンジオール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,3-ブタントリオール、ペトリオール等の多価アルコール類、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコー



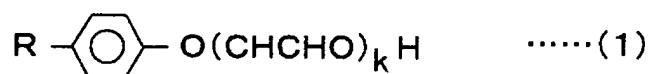
ルモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリールエーテル類；N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、1,3-ジメチルイミダゾリジノン、ε-カプロラクタム等の含窒素複素環化合物；ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、ホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド等のアミド類；モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアミン類、ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノール等の含硫黄化合物類、プロピレンカーボネート、炭酸エチレン、γ-ブチロラクトン等である。これらの溶媒は、水とともに単独もしくは複数混合して用いられる。

【0079】

また、浸透剤は記録液と被記録材の濡れ性を向上させ、浸透速度を調整する目的で添加される。浸透剤としては、次の(1)ないし(4)式の化学式で表されるものが好ましい。

【0080】

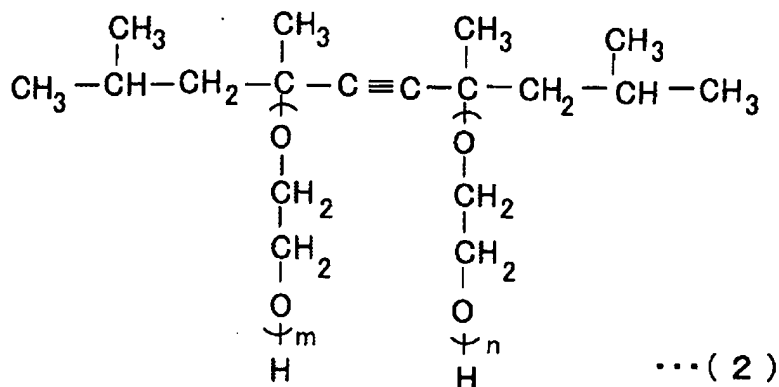
【化1】



(Rは分岐していても良い炭素数6～14の炭化水素鎖、k：5～20)

【0081】

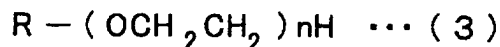
【化2】



(m、n：0～40)

【0082】

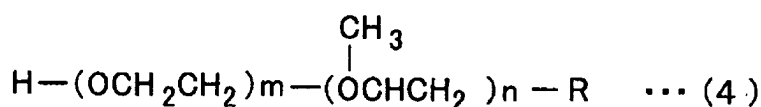
【化3】



(Rは分岐していても良い炭素数6～14の炭化水素鎖、k：5～20)

【0083】

【化4】



(Rは炭素数6～14の炭化水素鎖、m、nは20以下の数)

【0084】

(1)式のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル系界面活性剤、(2)式のアセチレングリコール系界面活性剤、(3)式のポリオキシエチレンアルキルエーテル系界面活性剤、ならびに(4)式のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル系界面活性剤は、液の表面張力を低下させることができるので、濡れ性を向上させ、浸透速度を高めることができる。

【0085】

これらの(1)ないし(4)式で示される化合物以外では、例えばジエチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノアリルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールクロロフェニルエーテル等の多価アルコールのアルキル及びアリールエーテル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロック共重合体等のノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、エタノール、2-プロパノール等の低級アルコール類を用いることができるが、特にジエチレングリコールモノブチルエーテルが好ましい。

【0086】

また、記録液の表面張力は、20～60 mJ/m<sup>2</sup>であることが好ましく、被記録媒体との濡れ性と液滴の粒子化の両立の観点からは30～50 mJ/m<sup>2</sup>であることがさらに好ましい。

【0087】

記録液の粘度は、1.0～20.0 mPa・sであることが好ましく、吐出安定性の観点からは3.0～10 mPa・s（いずれも25℃）であることがさらに好ましい。

【0088】

記録液のpHは、3～11であることが好ましく、接液する金属部材の腐食防止の観点からは6～10であることがさらに好ましい。

【0089】

記録液には防腐防黴剤を含有することができる。防腐防黴剤を含有することによって、菌の繁殖を押さえることができ、保存安定性、画質安定性を高めることができる。防腐防黴剤としてはベンゾトリアゾール、デヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、イソチアゾリン系化合物、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム等が使用できる。

#### 【0090】

また、記録液には防錆剤を含有することができる。防錆剤を含有することによって、ヘッド等の接液する金属面に被膜を形成し、腐食を防ぐことができる。防錆剤としては、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト等が使用できる。

#### 【0091】

さらに、記録液には酸化防止剤を含有することができる。酸化防止剤を含有することによって、腐食の原因となるラジカル種が生じた場合にも酸化防止剤がラジカル種を消滅させることで腐食を防止することができる。

#### 【0092】

酸化防止剤として、フェノール系化合物類としては、ハイドロキノン、ガレート等の化合物、2, 6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、ステアリル- $\beta$ -(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、2, 2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、1, 1, 3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ブタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-tert-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、トリス(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)イソシアヌレート、テトラキス[メチレン-3(3', 5'-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン等のヒンダードフェノール系化合物が挙げられる。

#### 【0093】

アミン系化合物類としては、N, N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、フェニル- $\beta$ -ナフチルアミン、フェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン、N, N'- $\beta$ -ナフチル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジフェニルエチレンジアミン、フェノチアジン、N, N'-ジ-s-sec-ブチル-p-フェニレンジアミン、4, 4'-テトラメチル-ジアミノジフェニルメタン等が挙げられる。

#### 【0094】

また、硫黄系化合物類としては、ジラウリルチオジプロピオネート、ジステアリルチオジプロピオネート、ラウリルステアリルチオジプロピオネート、ジミリスチルチオジプロピオネート、ジステアリル $\beta$ ,  $\beta'$ -チオジブチレート、2-メルカプトベンゾイミダゾール、ジラウリルサルファイド等が挙げられる。さらに、リン系化合物類としては、トリフェニルフォスファイト、トリオクタデシルフォスファイト、トリデシルフォスファイト、トリラウリルトリチオフォスファイト、ジフェニルイソデシルフォスファイト、トリノニルフェニルフォスファイト、ジステアリルペンタエリスリトールフォスファイト等が挙げられる。

#### 【0095】

また、記録液にはpH調整剤を含有することができる。pH調整剤としては、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアミン類、硼酸、塩酸、硝酸、硫酸、酢酸等を用いることができる。

#### 【0096】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図10を参照して説明する。なお、同図は同制御部の全体ブロック説明図である。

この制御部100は、装置全体の制御を司るCPU101と、CPU101が実行するプログラム、その他の固定データを格納するROM102と、画像データ等を一時格納するRAM103と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための不揮発性メ

メモリ(NVRAM)104と、各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC105とを備えている。

#### 【0097】

また、この制御部100は、本発明に係る画像処理装置を含むパーソナルコンピュータ等のホスト90側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F106と、記録ヘッド14を駆動制御するための駆動波形を生成する駆動波形生成部107及びヘッドドライバ108と、主走査モータ110を駆動するための主走査モータ駆動部111と、副走査モータ112を駆動するための副走査モータ駆動部113と、帯電ローラ34にACバイアスを供給するACバイアス供給部114、環境温度及び／又は環境湿度を検出する環境センサ118、図示しない各種センサからの検知信号を入力するためのI/O116などを備えている。また、この制御部100には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル117が接続されている。

#### 【0098】

ここで、制御部100は、パーソナルコンピュータ等の画像処理装置であるデータ処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト90側からの画像データを含む印刷データ等をケーブル或いはネットを介してI/F106で受信する。なお、この制御部100に対する印刷データの生成出力は、ホスト90側の本発明に係るプリンタドライバ91によって行うようにしている。

#### 【0099】

そして、CPU101は、I/F106に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC105にてデータの並び替え処理等を行ってヘッド駆動制御部107に画像データを転送する。なお、画像出力するための印刷データのビットマップデータへの変換は、前述したようにホスト90側のプリンタドライバ91で画像データをビットマップデータに展開してこの装置に転送するようにしているが、例えばROM102にフォントデータを格納して行っても良い。

#### 【0100】

駆動波形生成部107は、駆動パルスのパターンデータをD/A変換するD/A変換器等で構成され、1の駆動パルス(駆動信号)又は複数の駆動パルス(駆動信号)で構成される駆動波形をヘッドドライバ108に対して出力する。

#### 【0101】

ヘッドドライバ108は、シリアルに入力される記録ヘッド14の1行分に相当する画像データ(ドットパターンデータ)に基づいて駆動波形生成部107から与えられる駆動波形を構成する駆動パルスを選択的に記録ヘッド14の圧力発生手段に印加して記録ヘッド14を駆動する。例えば、ヘッドドライバ108は、クロック信号及びシリアルデータを入力するシフトレジスタと、シフトレジスタのレジスト値をラッチ信号でラッチするラッチ回路と、ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベル変換回路(レベルシフタ)と、このレベルシフタでオン／オフが制御されるアナログスイッチアレイ(スイッチ手段)等を含み、アナログスイッチアレイのオン／オフを制御することで、駆動生成部107からの駆動波形に含まれる所要の駆動波形を選択的に記録ヘッド14の圧力発生手段に印加して記録ヘッド14を駆動する。ここでは、駆動波形を複数の駆動パルスで構成して、1又は複数の駆動パルスを与えることによって、大滴、中滴、小滴、滴なしの4種類の階調を再現できるようにしている。

#### 【0102】

なお、本発明に係る画像処理方法を実行するホスト(画像処理装置)と画像形成装置によって本発明に係る画像形成システムが構成される。

#### 【0103】

ここで、画像形成装置における双方向色差の発生について説明する。双方向色差とは、双方向印刷時に往路と復路で記録液を重ねる順序が異なることによって同じ色でも色調が微妙に異なることで生じる色差である。

#### 【0104】

例えば、図 1 1 に示すように、印写方向に各色のノズル列が 1 列ずつ配列されたヘッド（例えば、Y M C K と配置されたヘッド（ノズルも同じ））を用いて、双方向印字すると、複数の記録液を重ねた部分では双方向色差が生じてしまうことになる。イエローとシアン（シアン）の記録液を重ね打ちするとき、イエロー→シアンの順番に印刷したときと、シアン→イエローの順番で印刷したときとは色調が違ってくる。記録ヘッドのノズルが、図 1 1 に示すように、各色 1 列ずつ配列されている記録ヘッドを用いて双方向印刷をすることによって、滴吐出順序が、順方向（往路）ではイエロー→シアン、逆方向（復路）ではシアン→イエローとなり、色調が異なる帯状の色ムラが生じてしまうことになる。

#### 【0105】

これを解決するためには、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を 2 列以上有し、同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を 1 列以上配列する構成をとる。

#### 【0106】

例えば、図 1 2 に示すように、Y インクを吐出するノズル列の間に C、M インクを吐出するノズル列を配列するようにすることによって、往路、復路に関わらず C→Y の順で重ね合わせることもできるし、Y→C の順で重ね合わせることもできる。また、往路、復路に関わらず M→Y の順で重ね合わせることもできるし、Y→M の順で重ね合わせることもできる。これによって、色再現域を拡大しながら双方向印字することができ、色再現域が広いカラー印刷物を高速で印刷することが可能となる。

#### 【0107】

また、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を 2 列以上有し、該同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を 1 列以上配列し、主走査方向に直行する軸を中心に、同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列する構成をとることもできる。

#### 【0108】

例えば、図 1 3 に示すように、主走査方向に直交する軸を中心に、同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列する、ここでは、K を中心にして、左右に C、M、Y の順に配列することによって、より多くの色について往路、復路に関わらず任意の重ね順序で 2 種以上の色インクを重ね合わせることができ、これによって、さらに広い色再現域を得ながら双方向印字することができ、さらに色再現域が広いカラー印刷物を高速で印刷することが可能となる。

#### 【0109】

さらに、図 1 4 に示すように、通常のイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の他に、色濃度の低いイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック、即ち、フォトイエロー（PY）、フォトマゼンタ（PM）、フォトシアン（PC）を用いることもできる。これに加えて、フォトグレー（PG）を用いることもできる。色濃度の低いインクを用いることで、色再現域を拡大することに加えて、粒状感（ざらつき感）が抑制されたカラー印刷物を印刷することが可能となる。

#### 【0110】

次に、この画像形成装置をよって画像を形成するためにこの画像形成装置に対して画像データ（印刷データ）を転送するホスト側となる本発明に係るプリンタドライバを含む本発明に係る画像処理装置（データ処理装置）の一例について図 1 5 を参照して説明する。

#### 【0111】

ホスト 9 0 のプリンタドライバ 9 1 は、アプリケーションソフトなどから与えられた画像データ 1 3 0 をモニター表示用の色空間から記録装置用の色空間への変換（RGB 表色系→CMY 表色系）を行う CMM（Color Management Module）処理部 1 3 1、CMY の値から黒生成／下色除去を行う BG/UCR（black generation/ Under Color Removal）処理部 1 3 2、記録装置の特性やユーザーの嗜好を反映した入出力補正を行う補正部 1

３３、総量規制を行う総量規制部１３４、画像データを記録装置から噴射するドットのパターン配置に置き換えるディザマトリックスを含む中間調処理部１３５、ドットパターンデータを各スキャン毎のデータに分割し、更に記録を行う各ノズル位置に合わせてデータ展開するラスタライジング部１３６を含み、ラスタライジング部１３６の出力を画像データ１３７として上述した画像形成装置に送出する。

#### 【０１１２】

なお、このプリンタドライバ９１の機能の全部或いは一部を画像形成装置に持たせることもでき、中間調処理部の機能を持たせることで本発明に係る画像形成装置が構成される。

#### 【０１１３】

次に、ホスト側のプリンタドライバ９１による中間調処理までの画像処理の流れについて図１６に示すブロック図を参照して説明する。

パーソナルコンピュータなどのデータ処理装置上で動作するアプリケーションソフトから「印刷」指示が出されると、プリンタドライバ９１においては、入力２００に対してオブジェクト判定処理２０１でオブジェクトの種類を判定し、オブジェクト毎、つまり文字の画像データ２０２、線画の画像データ２０３、グラフィックスの画像データ２０４、イメージの画像データ２０５毎にデータが渡され、それぞれのルートを通して処理が行われる。

#### 【０１１４】

つまり、文字２０２、線画２０３、グラフィックス２０４については、カラー調整処理２０６を行い、そして、文字についてはカラーマッチング処理２０７、ＢＧ／ＵＣＲ処理２０９、総量規制処理２１１、γ補正処理２１３を行い、更に文字ディザ処理（中間調処理）２１５を行う。また、線画及グラフィックスについてカラーマッチング処理２０８、ＢＧ／ＵＣＲ処理２１０、総量規制処理２１２、γ補正処理２１４を行い、更にグラフィックスディザ処理（中間調処理）２１６を行う。

#### 【０１１５】

一方、イメージ２０５については、色判定及び圧縮方式判定処理２２１を行って、通常の場合には、カラー調整処理２２２、カラーマッチング処理２２３を行った後、ＢＧ／ＵＣＲ処理２２４、総量規制処理２２５、γ補正処理２２６を行い、更に誤差拡散処理（中間調処理）２２７を行う。また、２色以下の場合には、イメージ間引き処理２３１、カラー調整処理２３２、カラーマッチング処理２３３ａ又はインデックスレス処理（カラーマッチングを行わない処理）２３３ｂを行った後、ＢＧ／ＵＣＲ処理２２４、総量規制処理２２５、γ補正処理２２６を行い、更に誤差拡散処理（中間調処理）２２７を行う。

#### 【０１１６】

なお、線画及びグラフィックスについてはカラー調整２０６処理に至る前に分岐してＲＯＰ処理２４１を経てイメージの場合のカラーマッチング処理２３２に移行することもある。

#### 【０１１７】

このようにしてオブジェクト毎に処理された画像データは、また元の一つの画像データに合成される。

#### 【０１１８】

本発明に係る画像処理方法はこの内の中間調処理部での処理に関わるものであり、特に、中間調表現手段としてディザ法を使用したときのディザマスク（閾値マトリックス）に関するものである。

#### 【０１１９】

そこで、従前のディザマスクについて説明する。前述した特許文献４にも記載されているように、従来は斜め４５度万線基調をベースとして、全階調において基調連続性を維持しつつ、かつ人間の視覚特性を考慮してハイパスフィルタ特性を持ったディザマスクが使用されている。

#### 【０１２０】

この45度斜め万線基調のディザマスクについて、図17に示すように、例えば5×5、つまり5ドットおきに基調ラインが現れるマスク（これを単位マスクという。）で説明する。なお、4×4や3×3、あるいはそれ以上のサイズであっても良い。この単位マスクの基調ラインを、図18（a）～（i）に示すように徐々に太らせていくことにより階調表現を行う。なお、ここでは、ドットとして、大滴／中滴／小滴の3種類の大きさの液滴によって形成されるものを使用するものとする。以下、図18（a）～（i）で示すような基調を強調するドット配置を「基準パターン」という

#### 【0121】

この図18（a）に示す基準パターンAは小滴ドットを一方の対角線上に配置した例、同図（b）に示す基準パターンBは中滴ドットを一方の対角線上に配置した例、同図（c）に示す基準パターンCは基準パターンBの中滴ドットの左右に小滴ドットを配置した例、同図（d）に示す基準パターンDは基準パターンCの空白部にすべて小滴ドットを配置した例、同図（e）に示す基準パターンEは基準パターンDの中滴ドットの左右に中滴ドットを配置した例、同図（f）に示す基準パターンFは基準パターンEの対角線上の中滴ドットに代えて大滴ドットを配置した例、同図（g）に示す基準パターンGは基準パターンFの大滴ドット以外はすべて中滴ドットを配置した例、同図（h）に示す基準パターンHは基準パターンGの大滴ドットの左右に大滴ドットを配置した例、同図（i）に示す基準パターンIはすべてに大滴ドットを配置した例である。

#### 【0122】

ここで、このような5×5又はそれに近い大きさの単位マスクでは表現できる階調数は限られる。例えば2値（ドット有り／無し）で256階調を表現するには、少なくとも16×16のマスクサイズが必要であり、4値（無地／小滴／中滴／大滴）で256階調を表現するには少なくとも8×8のマスクサイズが必要である。

#### 【0123】

そのため、実際には、図19に示すように、5×5の単位マスクを最小単位として更に広げた5n×5（n：任意の整数）の閾値マスクで分散的にドット配置を決定付けることにより階調表現を行う。例えば、n=3、即ち15×15のディザマスクの場合のドット発生順の例を図20に示している（実際はテクスチャー抑制のためもっと大きなマスクサイズ設定とする）。

#### 【0124】

この図20に示すマスクは、上記実施形態のインクジェット記録装置が表現可能な全階調のうち、基調パターンが最も強調される階調であり、その中間階調においては基調ライン上で徐々にドットを増やしていき、階調表現を行っている。例えば図18（a）、（b）に示す基準パターンA、Bでは、5×5の最小単位マスク内で斜め45度の位置に小滴（中滴）を優先的に配置していくことで基調パターンを強調している。図18（c）に示す基準パターンCでは既に形成された中滴による基調ラインは固定で、その基調ラインの両脇に小滴を優先的に配置していくことで基調パターンを太らせている。更に上の階調においても同様である。

#### 【0125】

階調表現を行うにあたり、この基準パターンの間を補完するドット配置順を決定する必要がある、このときのドット配置は全階調において、図21に示す人間の視覚特性（VTF）を考慮したハイパスフィルタ特性を有するドット配置となるようにしている。

#### 【0126】

例えば図18（b）の基準パターンBによる階調から同図（c）の基準パターンCによる階調へと移行する際のドットパターン例を図22に示している。図22（a）は図18（b）の基準パターンBから図18（c）の基準パターンCへ移行するときに中間階調のパターンであり、これから基調ラインを除いたドットパターンは図22（b）に示すハイパス特性を持つパターンとなる。

#### 【0127】

このようにして作成されたディザマスクを使用したときのグラデーションイメージの一

例を図 2 3 に示している。

#### 【0128】

このディザパターンは全階調において斜め万線基調の連続性が保たれており、バンディング等が目立ちづらいという利点がある。このように、斜め万線基調パターンとして認識できるドットの組み合わせによる複数の異なる階調値を持つパターン（基準パターン）と、これらのパターン間を直線的な階調値となるよう補完したパターンとで構成されているディザマスクを用いることで、斜め万線基調の連続性が保たれて、バンディング等が目立ちづらくなる。

#### 【0129】

しかしながら、ここで、前述した双方向着弾ずれが発生した場合に問題が生じる。すなわち、双方向着弾ずれが発生する状況下で作画すると、狙いの位置からドットがずれるため画像の粒状度（ざらつき感）が悪化したり、基調ラインが形成できなくなったりする等、画質が劣化する。

#### 【0130】

例えば、理想的には図 2 2 に示したようなドットパターンとなるはずのものが、図 2 4 に示すように 1 ラインおきにドット位置ずれが発生し、それまで形成してきた基調とは別のタイプの基調へと変化する場合がある。このように異なる基調が混ざることで、基調連続性を維持することができなくなる。この図 2 2 の例は、1 ライン毎に、例えば復路記録で、右に約 1 ドットずれる場合を示しており、この場合、元の基調パターンに対して交差する方向の別基調が発生していることが分かる。

#### 【0131】

そこで、本発明に係る画像処理方法では、往路記録を行った段階で基調が顕現する中間調処理を行うために、往路記録を行った段階で基調が完成するディザマスクを用いる。これについて、図 1 8 に示す基準パターンの間を補完する中間階調におけるドット配置順として説明する。

#### 【0132】

従前は前述した図 2 0 に示すようにマスク全体でドット配置順が決定されている。これに対して、ここでは、考え方として、ディザマスクを着弾ずれの状況に合わせて分割し、それぞれのマスク別にドット配置順を決定付ける。例えば、双方向着弾ずれが発生する場合に、これを適用するならば、ディザマスクの偶数ライン（復路記録）によるマスクと、奇数ライン（往路記録）によるマスクとに分割して合成したディザマトリクスを使用することになる。

#### 【0133】

例えば、図 2 0 に示すようなディザマトリクス（閾値マトリックス）に適用した場合、図 2 5（a）に示す往路マスクと、同図（b）に示す復路マスクとを併せた、同図（c）に示す完成マスクのようなディザマトリクスを使用する。

#### 【0134】

これは、つまり記録ヘッドの往路で打たれるドットをまず始めに形成し、往路のみで斜め万線基調を完成させた後に、復路でその間を補完するというドット配置順となる。図 2 5 では、「0」から「9」までの階調で打たれるドットが往路マスクによるパターンであり、「10」から「19」までの階調で打たれるドットが復路マスクによるパターンとなる。

#### 【0135】

画像形成において、1 本の基調ラインが形成された後は、特許文献 4 に示されているように、既に形成された基調ラインを徐々に太らせていくことにより、更に上の階調を表現することになる。このとき、例えば図 1 8（b）の基準パターン B から同図（c）の基準パターン C へと移行する場合のドットパターンを例にすると、図 2 6 に示すように、既に完成している基調ラインは往路及び復路に関係なく全て打ち、形成過程の基調ライン上のドットのみ前述のように往路及び復路に分けて打つようにする。

#### 【0136】



このとき、大滴／中滴／小滴の３種類の大きさの滴を使用する場合の各階調におけるそれぞれの滴径のドット使用割合は図 27 に示すようになる。なお、同図中、基準パターン記号は図 18 (a) ～ (i) の基準パターン A ～ I にそれぞれ対応する。

#### 【0137】

さらに、図 27 の無地から基準パターン C までの区間について示したグラフが図 28 となる。この図 28 を参照して詳細を説明する。

図 28 の (イ) の区間は、図 27 の無地から基準パターン A までの階調に対応する。図 28 の階調 a は無地と基準パターン A の階調の midpoint に位置する階調である。ここで、往路による小滴が 10% に達する。これは、つまり基準パターン A が往路分のみ完成したことを意味する。その後、階調 a から階調 A の区間で復路による小滴が打たれ、階調 A にて基準パターン A が完成する。

#### 【0138】

図 28 (ロ) の区間は、図 27 の基準パターン A から基準パターン B までの階調に対応する。図 28 の階調 b は基準パターン A と基準パターン B の階調の midpoint に位置する階調である。ここで、小滴は 10% から 0% に、中滴は 0% から 10% に達し、まず、往路記録において小滴が中滴に置き換えられる。その後、階調 b から B の区間で復路記録による小滴が中滴に置き換えられ、階調 B にて基準パターン B が完成する。

#### 【0139】

図 28 (ハ) の区間は、図 27 の基準パターン B から基準パターン C までの階調に対応する。図 28 の階調 c は基準パターン B と基準パターン C の階調の midpoint に位置する階調である。ここでは、先に述べたように、既に完成している中滴による基調ラインは、(ハ) の区間における全階調で固定であり往路及び復路共に打たれる。そして、その両脇の小滴がまず往路記録のみで 20% に達する。その後、階調 c から階調 C の区間で復路記録による小滴が打たれ、階調 C にて基準パターン C が完成する。

#### 【0140】

以降、同様にして各基準パターン間を補完するドット配置は、各基準パターンに至るまでに完成している基調ラインは往路及び復路記録で共に打たれ、階調値を増加させるために新しく加える（もしくは同座標上で滴径を大きくする）ドットについてのみ往路及び復路による打ち分けを行う。

#### 【0141】

このようなディザマスクは、往路による基調が完成するまでは往路にのみドットを打つため、双方向着弾ずれは全く発生しない。つまり、1 ラインおきの基調ラインを理想的な位置に着弾させることができる。また、往路による基調ラインが早い階調段階から形成されるため基調連続性向上が見込まれる。

#### 【0142】

さらに、双方向着弾ずれにより着弾位置がずれる（復路記録による）ドットは、往路による基調ラインが完成した後に 1 ラインおきの基調ラインを補完する形で配置されていくため比較的着弾ずれを目立たなくなる。これは、基調連続性を維持するというマスク設計手法の観点から見ても効果がある。

#### 【0143】

つまり、特許文献 4 による手法において、形成過程の基調ラインについて双方向走査の往路にて優先的にドットを割り当てることにより、双方向着弾ずれが発生する状況下でもその影響を最低限に抑制した基調連続性の高い画像を形成することができる。

#### 【0144】

このように、斜め万線基調をベースとして基調連続性を維持した中間調処理を行うとき、往路記録が行われた段階で斜め万線基調が現出する中間調処理を行なうことによって、先に形成された基調が支配的になることから、双方向着弾ずれが生じても、形成された基調の崩れが低減して、画像品質が向上する。

#### 【0145】

そして、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値（基準パ

ターンの階調値)と、この階調値より上の階調値であって、特定のドットの組合せにより斜め万線基調パターンを強調した階調値(次の基準パターンの階調値)までの区間で、往路記録によって形成されるドット位置における閾値が、復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも相対的に小さいディザマスクを用いて処理することによって、簡単な構成で往路記録が行われた段階で斜め万線基調が現出する中間調処理を行なうことができる。

#### 【0146】

ここで、実験によると、視覚的には、往路記録によって形成されるドット位置における閾値のうちの少なくとも70%以上が復路記録によって形成されるドット位置における閾値よりも小さくすることで、往路記録が行われた段階で斜め万線基調が現出する中間調処理を行なうことができる。

#### 【0147】

以上では、双方向着弾ずれに対して述べてきたが、これは双方向色差を解決するために左右対称配列ノズルを使用する場合、ヘッドの組み付け精度などに起因して発生する着弾ずれに対しても有効である。

#### 【0148】

さらには、マルチパス印字を使用する場合において、主走査方向だけでなく副走査方向に対する着弾ずれに関しても有効である。具体的には、マルチパスで印字されるドット群毎に先に示したように閾値を設定することで、基調連続性を維持したディザマスクとなる。

#### 【0149】

なお、上記実施形態においては、プリンタドライバが本発明に係る画像処理方法をコンピュータに実行させるようにして画像処理装置を構成したが、画像形成装置自体が上述した画像処理方法を実行する手段を備えるようにすることもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0150】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一例を示すインクジェット記録装置の機構部の概略構成図である。

【図2】同機構部の要部平面説明図である。

【図3】同装置のヘッドユニット構成を説明する斜視説明図である。

【図4】同装置の搬送ベルトの一例を説明する説明図である。

【図5】同装置による画像形成動作の説明に供する説明図である。

【図6】印写方向に各色のノズル列が1列ずつ配列されたヘッド構成の説明図である。

【図7】CMY3色を使用した左右対称配列ヘッド構成の説明図である。

【図8】CMYK4色を使用した左右対称配列ヘッド構成の説明図である。

【図9】CMYKにPM、PCを加えた左右対称配列ヘッド構成の説明図である。

【図10】同装置の制御部の概要を示すブロック図である。

【図11】双方向色差とヘッド構成の説明に供する説明図である。

【図12】双方向色差を解決するヘッド構成の説明に供する説明図である。

【図13】双方向色差を解決するヘッド構成の他の説明に供する説明図である。

【図14】双方向色差を解決するヘッド構成の更に他の説明に供する説明図である。

【図15】本発明に係る画像処理装置における本発明に係るプリンタドライバの構成の一例を機能的に説明するブロック図である。

【図16】プリンタドライバ内での画像処理の流れの詳細を説明するブロック説明図である。

【図17】斜め万線基調の最小単位パターンの一例を示す説明図である。

【図18】斜め万線基調による階調表現の例を示す模式的説明図である。

【図19】ディザマスクのサイズの一例を説明する説明図である。

【図20】従前のディザマトリクス(閾値マトリックス)の一例を説明する説明図で

ある。

【図 2 1】人間の視感特性を示す特性図である。

【図 2 2】斜め万線基調を強調したパターン間の中間階調におけるドット配置の一例を説明する説明図である。

【図 2 3】従前の万線基調ディザリングによるグラデーションパターンの一例を示す説明図である。

【図 2 4】図 2 2において双方向着弾ずれが発生する場合のドット配置の一例を説明する説明図である。

【図 2 5】本発明で用いるディザマトリクス（閾値マトリックス）の一例を示す説明図である。

【図 2 6】図 1 8の基準パターン B から基準パターン C へと移行するときのドットパターンの一例を示す説明図である。

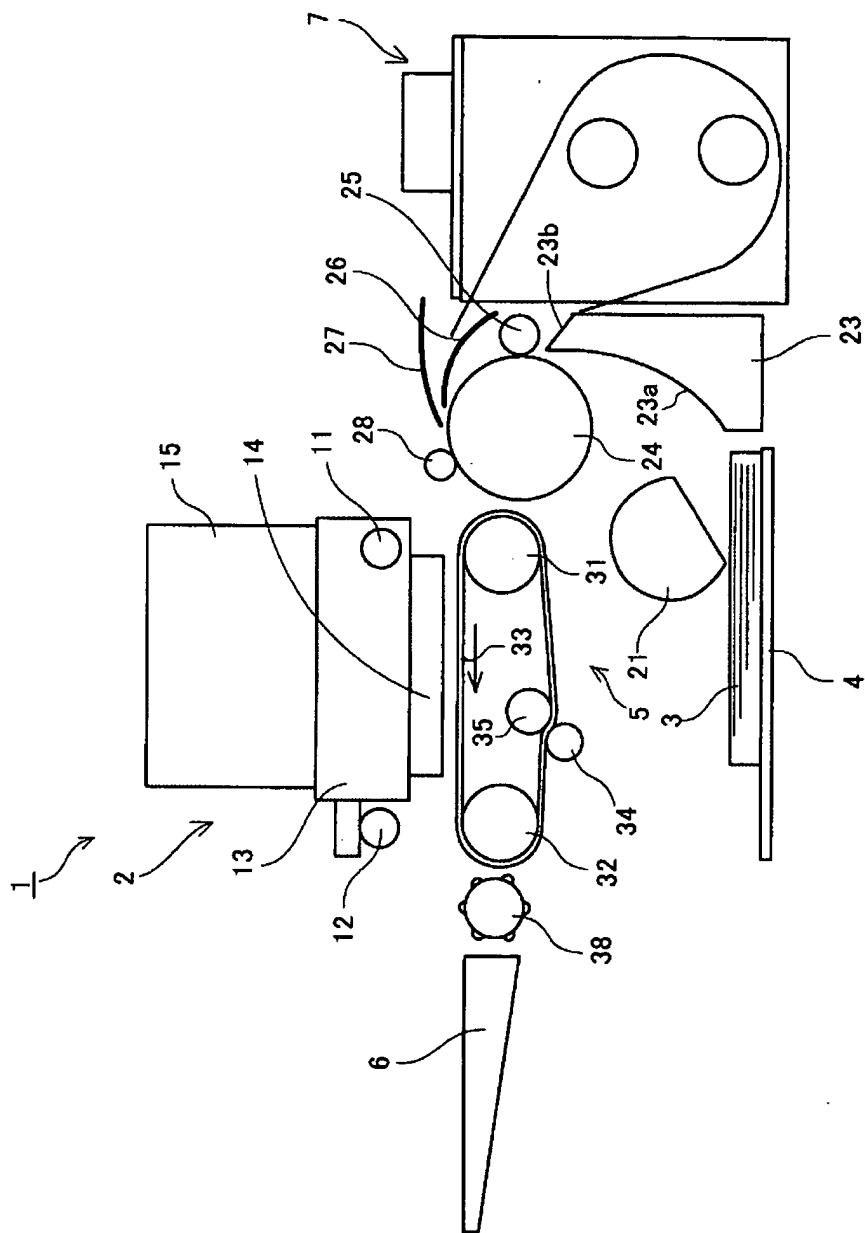
【図 2 7】3種類の大きさの液滴によるドットを使用する場合の全階調における各ドットの使用率を説明する説明図である。

【図 2 8】同じく図 2 7の無地から基準パターン C までの区間についての詳細の説明に供する説明図である。

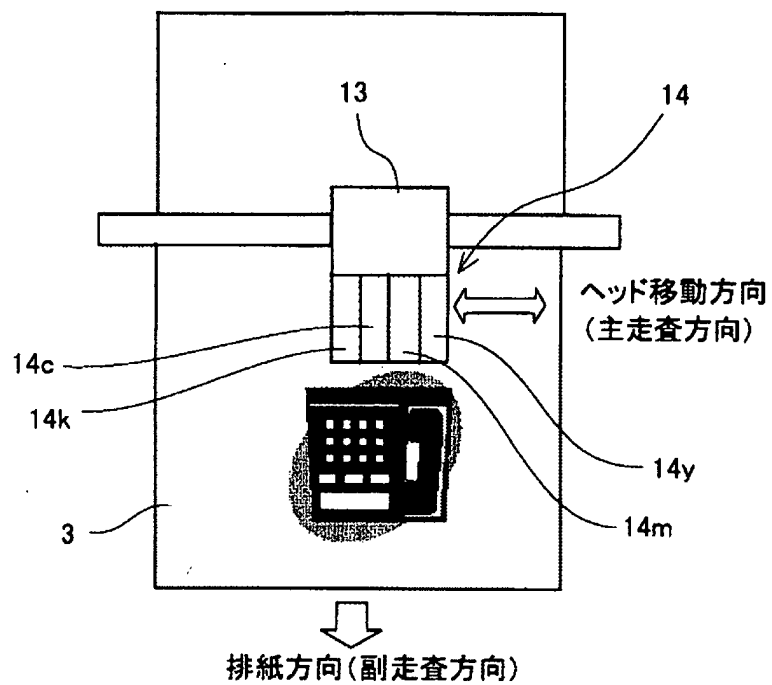
#### 【符号の説明】

##### 【0 1 5 1】

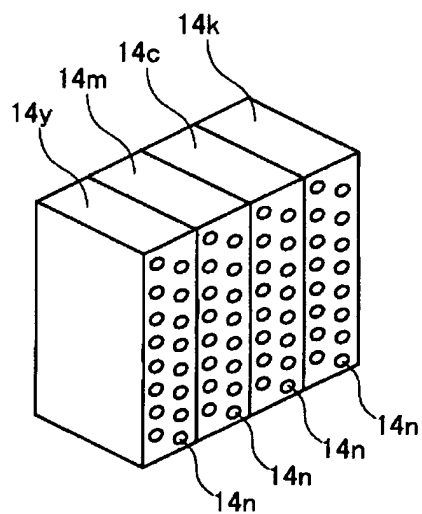
- 2 … 画像形成部
- 3 … 用紙
- 5 … 搬送機構部
- 1 4 … 記録ヘッド
- 3 3 … 搬送ベルト
- 9 0 … ホスト（画像処理装置）
- 9 1 … プリンタドライバ
- 1 3 5 … 中間調処理部



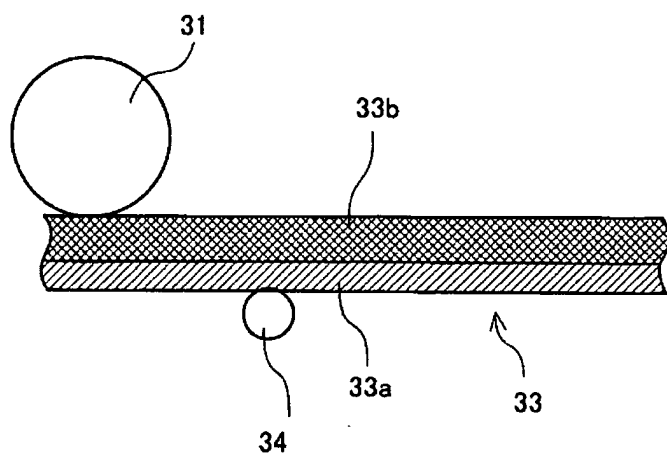
【図 2】



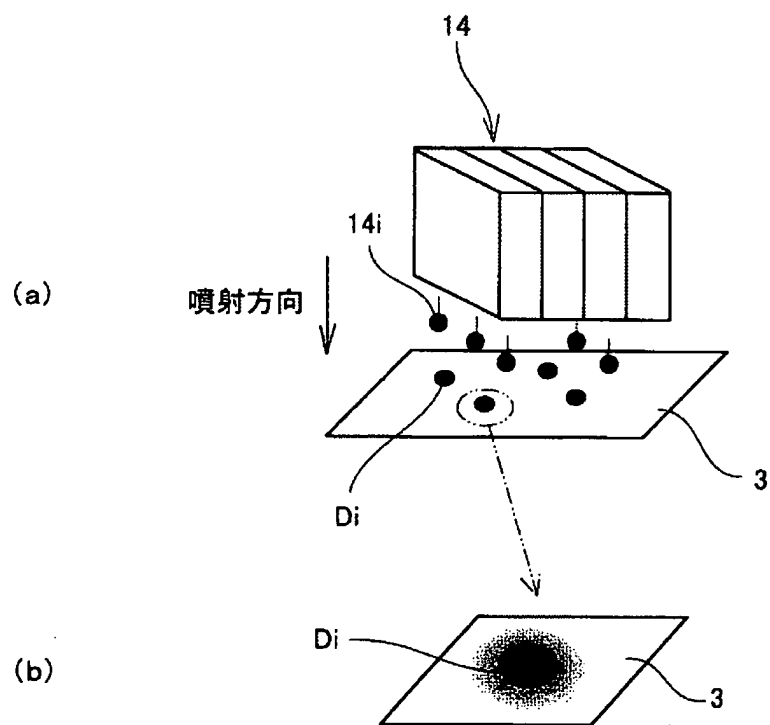
【図 3】



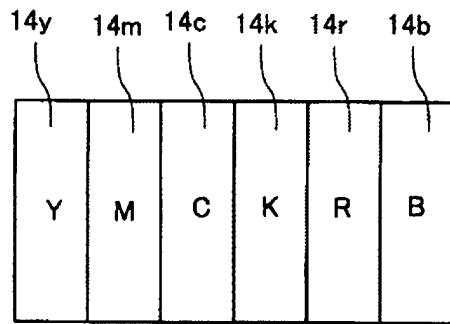
【図 4】



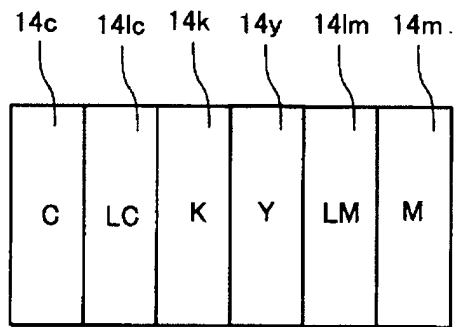
【図 5】



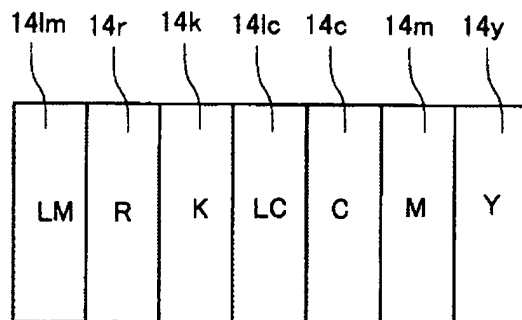
【 図 6 】

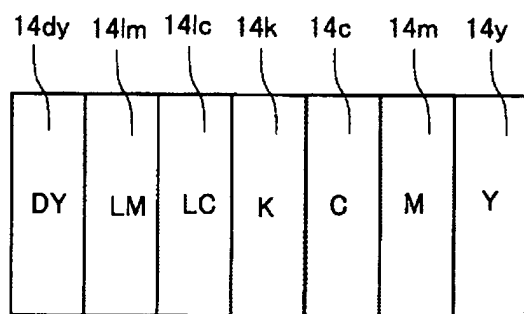


【 図 7 】



【 図 8 】

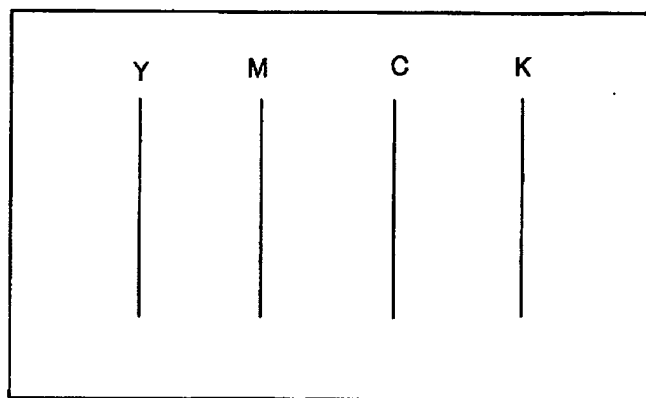




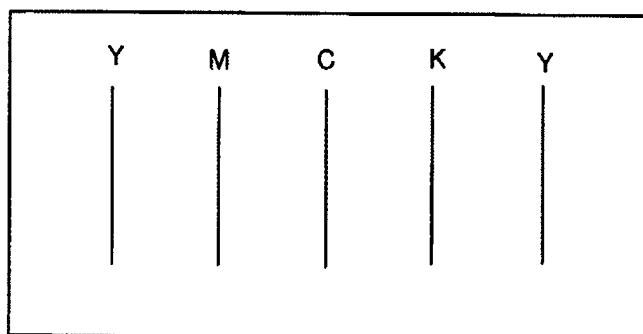




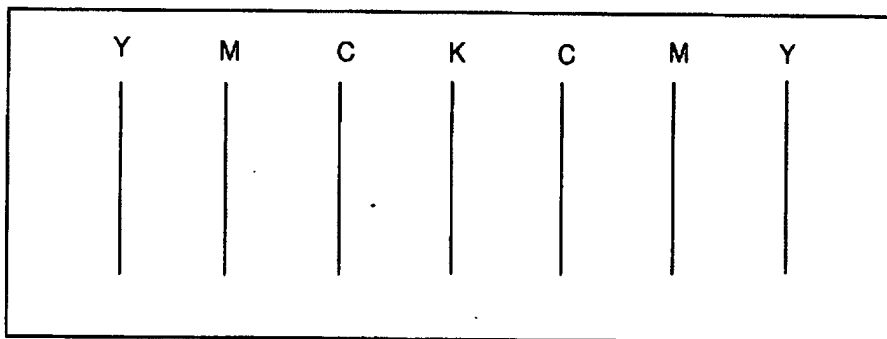
【图 1 1】



【图 1 2】

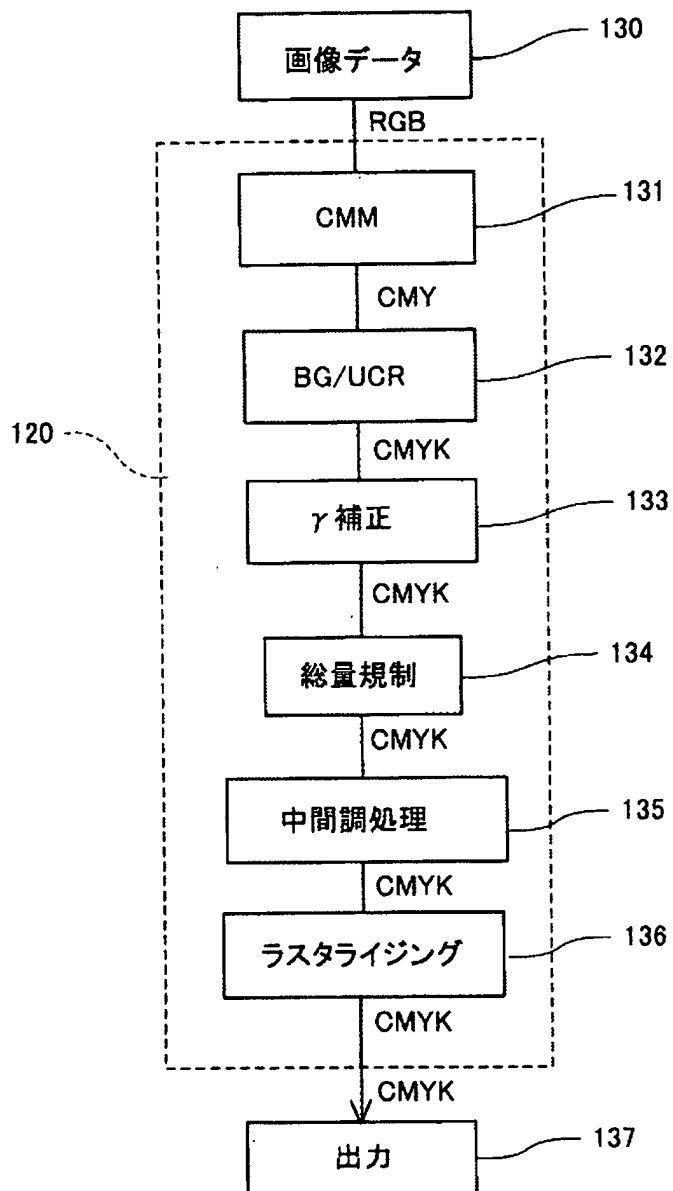


【图 1 3】

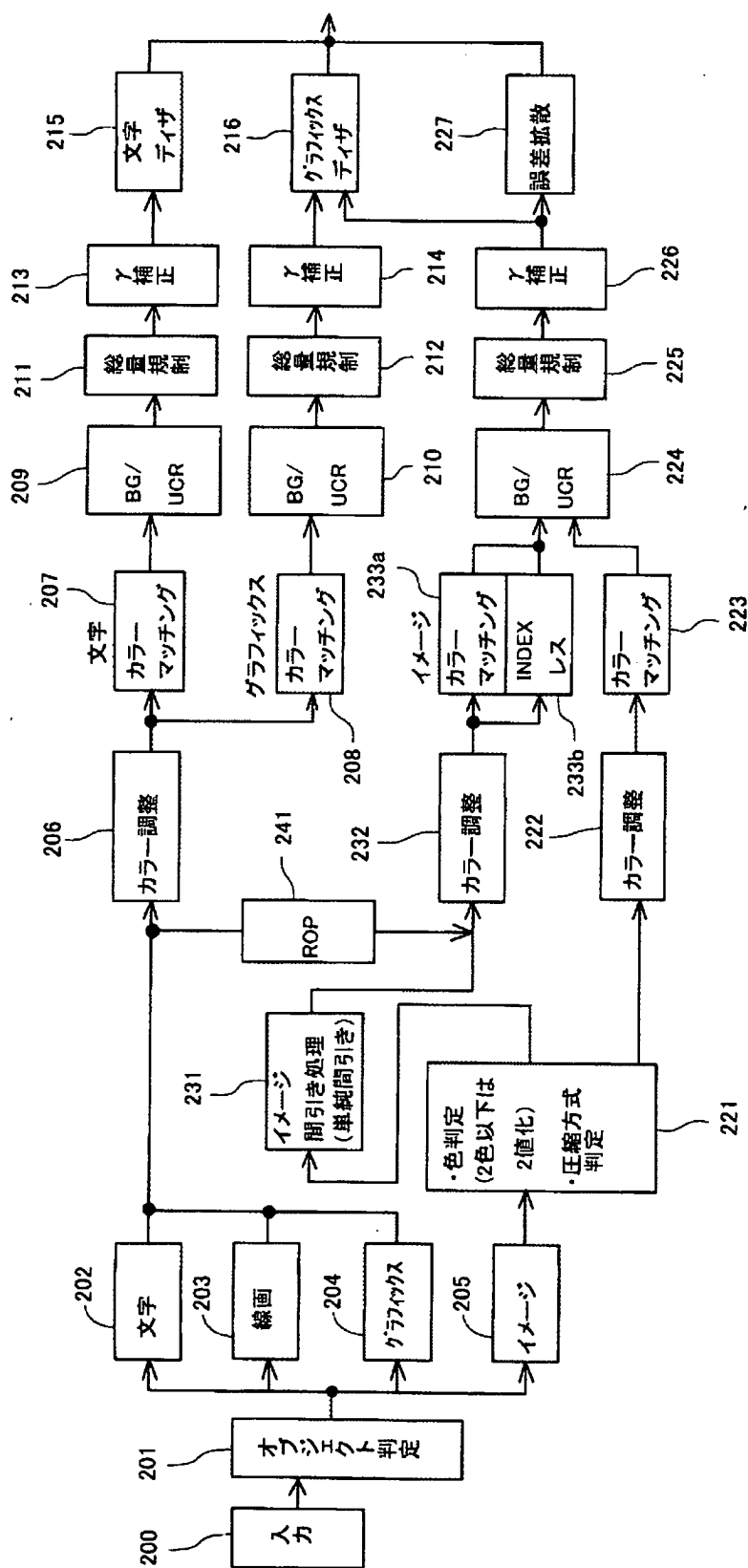




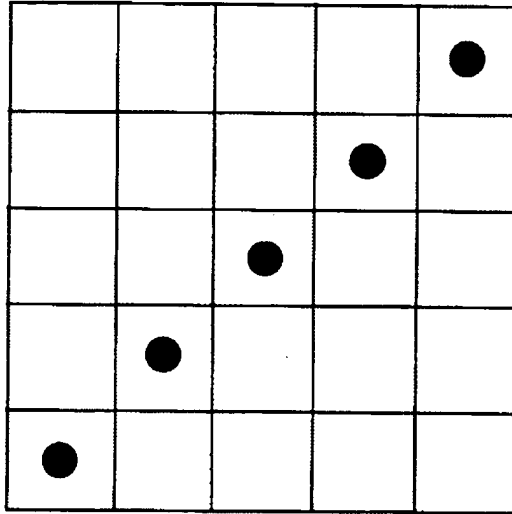
【図15】



【図16】

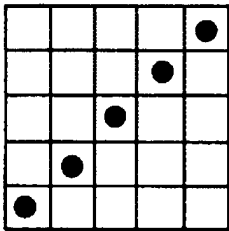


【图 1 7】

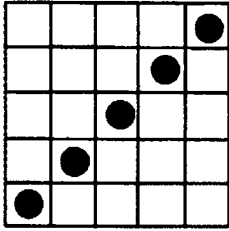


【图 1 8】

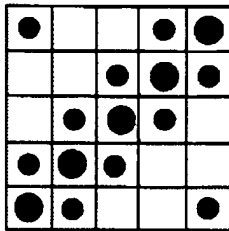
(a)



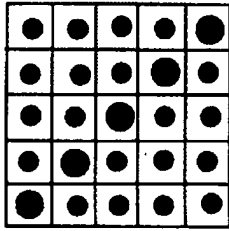
(b)



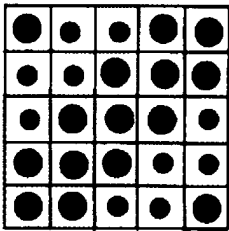
(c)



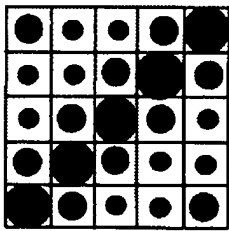
(d)



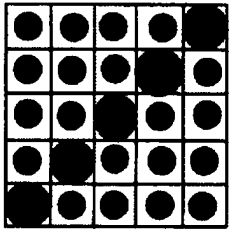
(e)



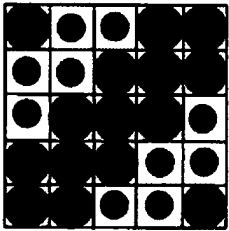
(f)



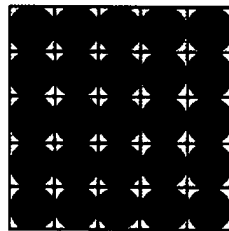
(g)



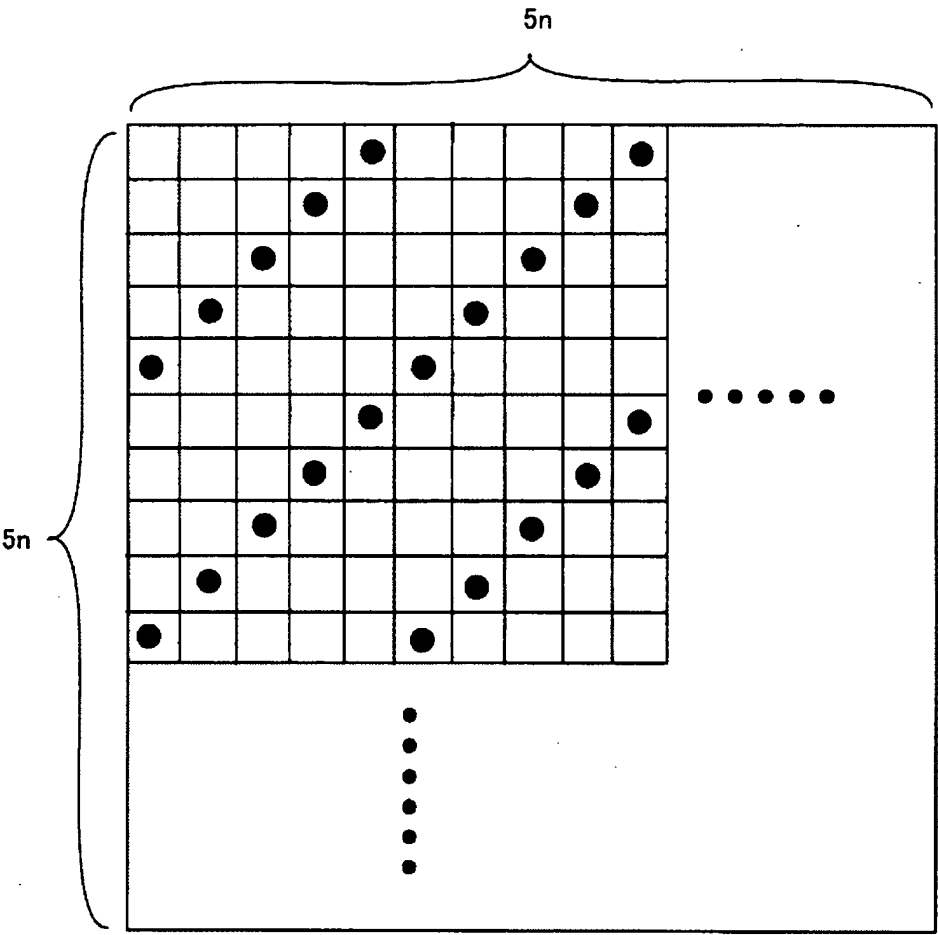
(h)



(i)



● 小滴  
● 中滴  
● 大滴

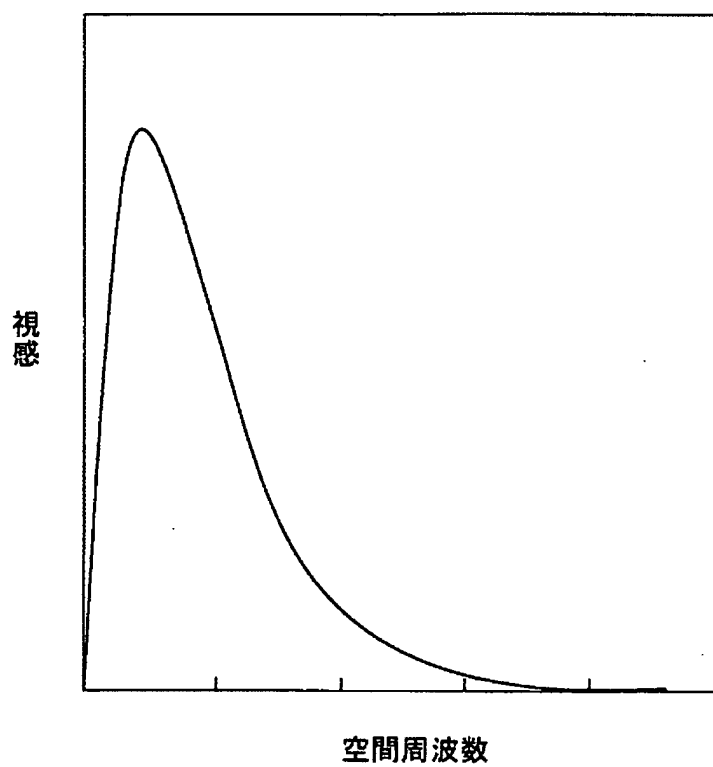




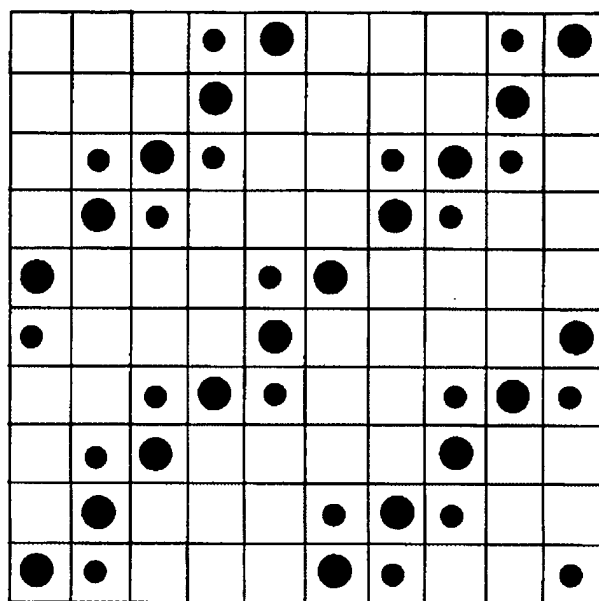
【図 2 0】

				18					0
			2					13	
		11					8		
	6					19			
14					4				
				17					12
			10					1	
		3					9		
	15					16			
7					5				

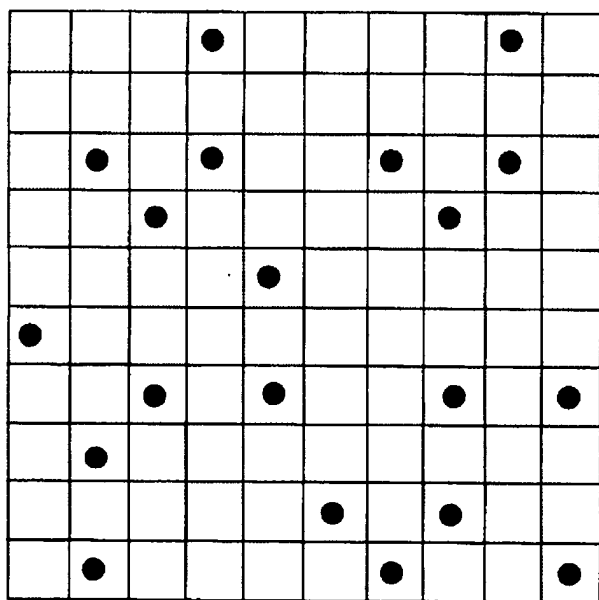
【図 2 1】



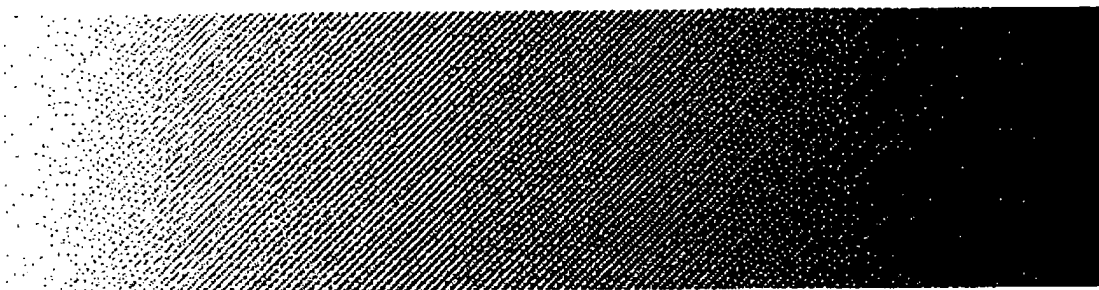
(a)



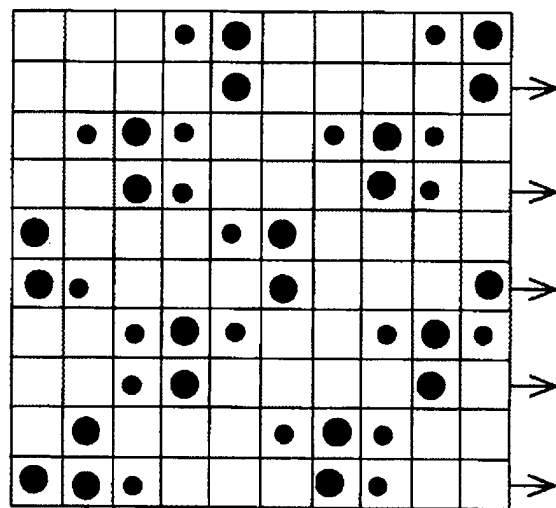
(b)



【図 2 3】



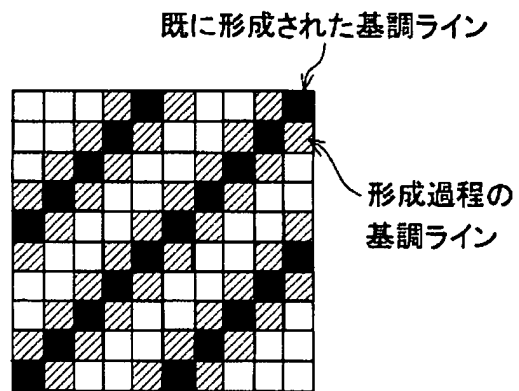
【図 2 4】



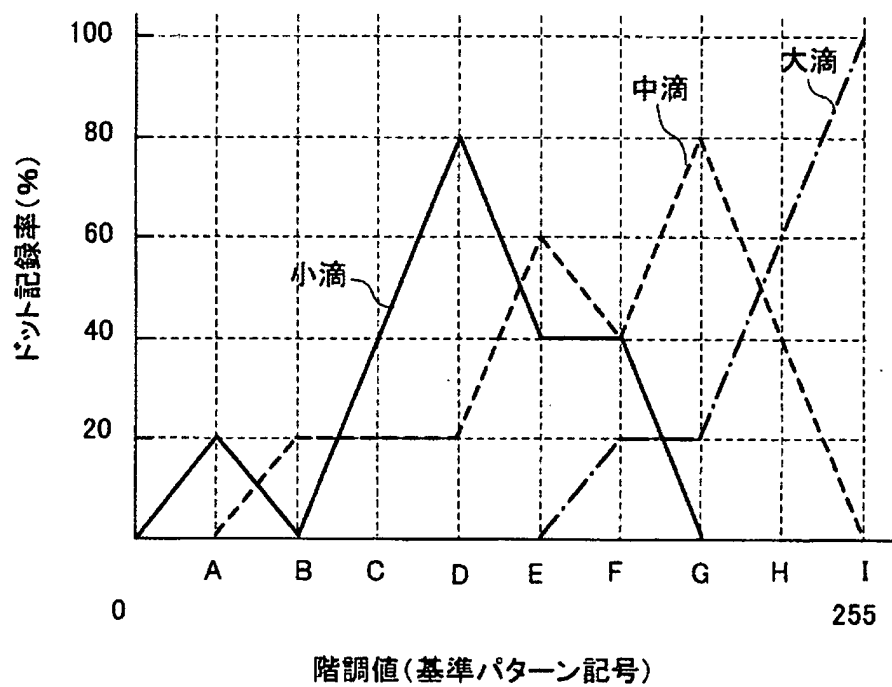
→  
復路記録

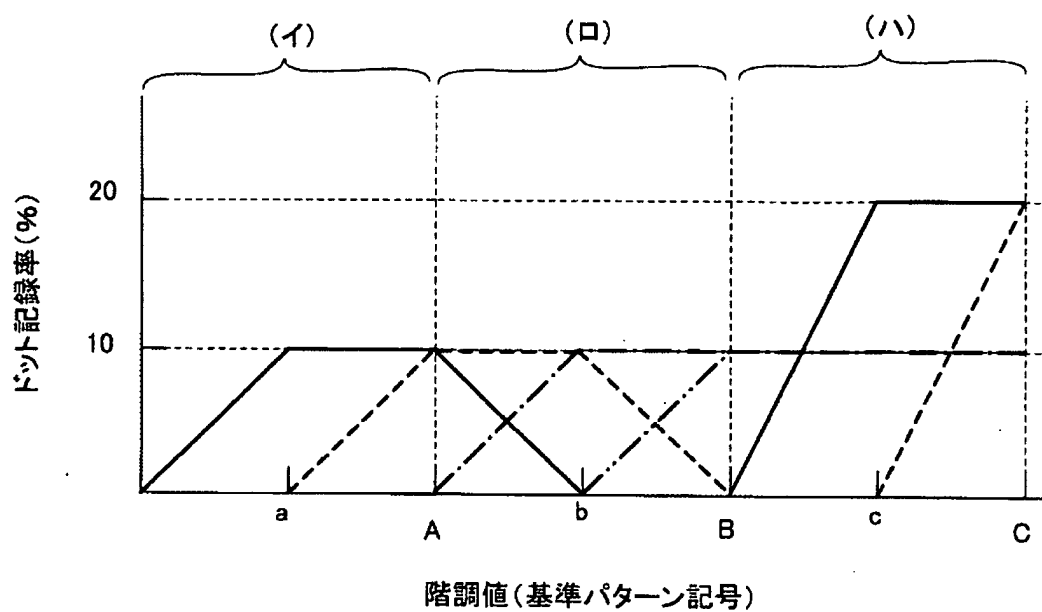


【図 2 6】



【図 2 7】





—— 小滴(往路)	----- 小滴(復路)
- · - · 中滴(往路)	- - - - 中滴(復路)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 双方向記録を行ったときに往路と復路とで液滴の着弾位置ズレが生じて基調が崩れて画像品質が低下する。

【解決手段】 双方向記録を行うとき、「0」から「9」までの階調でドットが打たれる往路マスクのパターンと「10」から「19」までの階調でドットが打たれる復路マスクのパターンとを合成したパターンのディザマスクを用いて中間調処理を行なうことで、記録ヘッドの往路で打たれるドットをまず始めに形成して、往路のみで斜め万線基調を完成させた後に、復路でその間を補完することで、基調の崩れを低減する。

【選択図】 図25



出願人履歴

000006747

20020517

住所変更

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー